



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 23 964 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 08 G 1/04**  
B 60 R 1/10  
B 60 R 11/04  
// H04N 7/18

②① Aktenzeichen: 199 23 964.9  
②② Anmeldetag: 25. 5. 99  
④③ Offenlegungstag: 9. 12. 99

DE 199 23 964 A 1

③⑩ Unionspriorität:  
P 10-142577 25. 05. 98 JP  
⑦① Anmelder:  
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP  
⑦④ Vertreter:  
Hofer, Schmitz, Weber, 81545 München

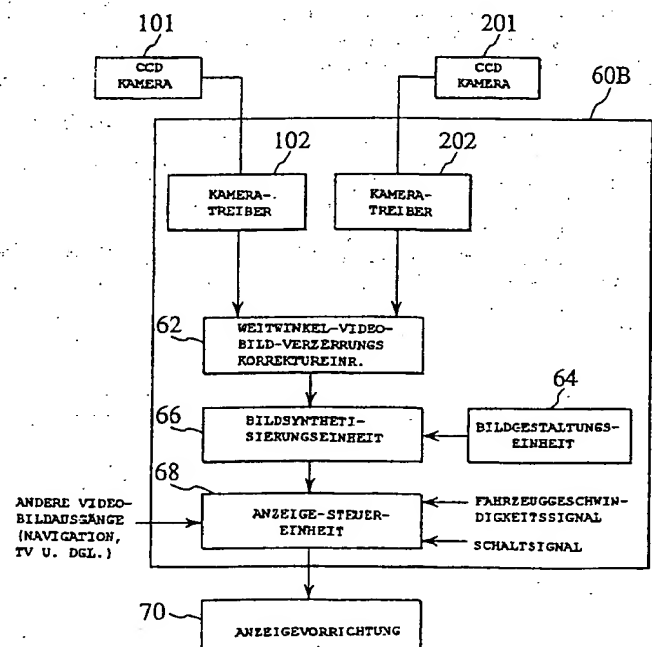
⑦② Erfinder:  
Yamamoto, Yasuhide, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Umgebungs-Überwachungsgerät für ein Fahrzeug

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trimm-Videobild mit einem Maskierungsbereich (20), welcher Fahrzeugseitenfensterformen aufweist, und ein durch eine Bildgestaltungseinheit ausgebildetes Fahrzeugbild (36), welche aufgenommenen Videobildern einer CCD-Kamera überlappt werden, welche durch die Aufnahme der linken und rechten vorderen Bilder eines Fahrzeuges erhalten werden, um ein synthetisiertes Bild auszubilden, und das synthetisierte Bild wird auf einer Anzeigevorrichtung dargestellt. Da die linken und rechten aufgenommenen Videobilder in seitenfensterförmigen Anzeigebereichen (11, 21) jeweils angezeigt werden und das Fahrzeugbild (36) zusätzlich eingesetzt wird, kann die Richtung eines angezeigten aufgenommenen Videobildes (eines Lastwagens T oder einer Person M) intuitiv wahrgenommen werden.



DE 199 23 964 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Umgebungs-Überwachungsgerät für ein Fahrzeug, bei welchem eine Kamera einen verdeckten Punkt bzw. Ort aufzeichnet, welcher vom Sichtfeld des Fahrersitzes eines Fahrzeuges abgeschildert ist, so daß der Fahrer die Fahrzeugumgebung durch einen Bildschirm für die Anzeige eines Videobildes erkennen kann. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Umgebungs-Überwachungsgerät, anhand welchem ein Fahrer intuitiv die Bild-Aufzeichnungsrichtung einer Videoaufzeichnung erkennen kann, wenn Videoaufzeichnungen mit Bild-Aufnahmerrichtungen auf einem Bildschirm dargestellt werden.

Wenn ein Fahrzeug auf einer Straße bzw. Allee fährt, entlang welcher der Fahrer nicht weit voraussehen kann und auf eine Hauptstraße trifft, so kann der Fahrer nicht in die beiden Fahrrichtungen einsehen, bis das Fahrzeug sich zu einer Position fortbewegt hat, in welcher das vordere Ende des Fahrzeuges in die Straße ragt. Hierbei kann der Fahrer, wenn eine CCD-Kamera an der vorderen Stoßstange des Fahrzeuges befestigt ist und die linken und rechten Straßengegebenheiten auf der Anzeigeeinheit im Fahrzeugraum als Videobild anzeigt, die linken und rechten Straßensituationen einsehen und überprüfen, bis der Fahrer das Fahrzeug zu einer Position bewegt hat, an welcher der Fahrer direkt visuell die linken und rechten Situationen einsehen kann.

Ein auf obigen Ausführungen basierendes Gerät stellt die Vorrichtung von Fig. 17 dar. Die CCD-Kameras 101 und 201 zur Aufnahme von Bildern von linken und rechten vorderen verdeckten Punkten und Orten sind auf beiden Seitenflächen des vorderen Fahrzeugstoßdämpfers angeordnet. Die auf der linken Seite des Stoßdämpfers angeordnete CCD-Kamera 101 und die auf der rechten Seite angeordnete CCD-Kamera 201 sind mit einer Bild-Synthetisierungsvorrichtung 66 durch Kameratreiber 102 und 202 verbunden, um aufgenommene Videobilder abzugeben.

Bei der Bild-Synthetisierungsvorrichtung 66 werden die linken und rechten aufgenommenen Videobilder miteinander als ein Videobild synthetisiert. Das synthetisierte Videobild wird an eine Anzeigen-Steuereinrichtung 68 zusammen mit Navigationsinformation oder einem Fernsehbild (TV) ausgegeben. Diese Anzeige-Steuereinrichtung 68 wählt eines der Videobilder, der Navigationsinformationen und der Fernsehbilder durch ein Schaltsignal oder ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal aus und gibt das ausgewählte Bild oder die ausgewählte Information an eine Anzeigevorrichtung 70 ab bzw. zeigt sie dort an. Das Schaltsignal stellt ein Signal eines Schalters dar, welcher betätigt wird, wenn Anzeigebildschirme geschaltet werden. Das Fahrzeuggeschwindigkeitssignal führt einen automatischen Schaltvorgang von der gegenwärtigen Anzeige zu einer Navigations-Informationsanzeige durch, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgegebenen Wert erreicht sowie kein Monitor-Videobild erforderlich ist.

Durch die Anordnung des Gerätes am Fahrzeug, etwa wie in Fig. 18 dargestellt, werden die linken und rechten Seiten innerhalb eines Bildaufnahmebereiches angeordnet sowie einem Bildaufnahmeprozess unterworfen, selbst bei Straßensituationen, in welchen die Straße durch eine Wand umgeben wird, das Sichtfeld abgeschildert wird und nicht allzuweit in die Ferne geblickt werden kann sowie eine visuelle Überprüfung bzw. Einsichtnahme nicht durchführbar ist, wenn das vordere Ende eines Fahrzeuges (eigenen Fahrzeuges) 50 nur geringfügig in die vordere Straße hineinragt. Bei der Anzeigevorrichtung wird beispielsweise ein in Fig. 19 dargestelltes Aufnahmebild angezeigt. Eine Lastwagen T wird auf der linken Seite des Anzeigebildes dargestellt sowie eine Person M auf der rechten Seite gezeigt, so daß die

Straßensituation überprüfbar ist.

Da jedoch bei obiger Bildanzeige die an den linken und rechten Vorderseiten aufgenommenen Videobilder auf einem Bildschirm angezeigt werden, stellen sich die Bilder nicht als in linker und rechter Richtung aufgenommene Bilder dar. Es ist schwierig, intuitiv die Position eines Objektes oder einer Person basierend auf dem Bild zu ermitteln.

Dieses Ausführungsbeispiel wurde in Hinblick auf das bestehende Problem ausgeführt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Umgebungs-Überwachungsgerät für ein Fahrzeug zu schaffen, bei welchem ein Richtungsgefühl bei einem angezeigten Videobild vermittelt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 bzw. 12 gelöst; die Unteransprüche haben bevorzugte Ausgestaltungsformen zum Inhalt.

Entsprechend einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Umgebungs-Überwachungsgerät für ein Fahrzeug geschaffen, mit einer Bildaufnahmeeinheit zur Aufnahme von Bildern in einer Vielzahl unterschiedlicher Richtungen von einem Fahrzeug; mit einer Bildgestaltungseinheit zur Ausbildung eines Trimm- bzw. fein abgeglichenen Videobildes, welches durch die Bildaufnahmeeinheit aufgenommen wurde sowie Maskierungsbereiche aufweist, die die Form von Fahrzeugfenstern entsprechend der Vielzahl von Richtungen und eines Fahrzeugbildes haben; mit einer Bild-Synthetisierungseinheit für das Überlappen des Trimm-Videobildes und des Fahrzeugbildes, welches durch die Bildaufnahmeeinheit ausgebildet wurde, auf eine Vielzahl von Videobildern, die durch die Bildaufnahmeeinheit aufgenommen wurden, um ein synthetisiertes Bild zu erzeugen; und mit einer Anzeigeeinheit zur Anzeige des synthetisierten Bildes von der Bild-Synthetisierungseinheit.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der beigelegten Zeichnung ersichtlich. Es zeigt:

Fig. 1 eine Blockdarstellung der Anordnung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Umgebungs-Überwachungsgerätes für ein Fahrzeug entsprechend der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Darstellung von Bereichen, an welchen CCD-Kameras bei diesem Ausführungsbeispiel angeordnet sind;

Fig. 3 eine Darstellung der Situationen der CCD-Kameras, die am vorderen Stoßdämpfer befestigt sind, sowie der Bildaufnahmebereiche;

Fig. 4 eine Darstellung eines Trimm-Videobildes und eines Fahrzeugbildes bei diesem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine Darstellung eines Anzeigebildes, welches durch das Synthetisieren eines aufgenommenen Videobildes, eines Trimm-Videobildes und eines Fahrzeugbildes miteinander erhalten wird;

Fig. 6 eine Darstellung einer Modifikation eines Maskierungsbereiches;

Fig. 7 eine Darstellung einer Modifikation eines Maskierungsbereiches;

Fig. 8 eine Darstellung einer Modifikation eines Maskierungsbereiches;

Fig. 9 eine Blockdarstellung der Anordnung eines zweiten Ausführungsbeispiels;

Fig. 10 eine Darstellung der Anordnung einer Kamera mit V-förmigem Spiegel;

Fig. 11 eine Darstellung zur Erläuterung eines Bereiches, an welchem die Kamera mit V-förmigem Spiegel angeordnet ist;

Fig. 12 eine Blockdarstellung der Anordnung eines dritten Ausführungsbeispiels;

Fig. 13 eine Darstellung eines Trimm-Videobildes und eines Fahrzeugbildes des dritten Ausführungsbeispiels;

Fig. 14 eine Darstellung eines Bildaufnahmebereiches beim dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 15 eine Darstellung eines Anzegebildes, welches durch das miteinander Synthetisieren eines aufgenommenen Videobildes, eines Trimm-Videobildes und eines Fahrzeugbildes beim dritten Ausführungsbeispiel erzielt wird;

Fig. 16 eine Darstellung einer Modifikation eines Maskierungsbereiches;

Fig. 17 eine Blockdarstellung eines Beispiels eines Umgebungs-Überwachungsgeräts für ein Fahrzeug;

Fig. 18 eine Darstellung eines Bildaufnahmebereiches; und

Fig. 19 eine Darstellung eines Anzeigebildes.

Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Ein Umgebungs-Überwachungsgerät für ein Fahrzeug entsprechend diesem Ausführungsbeispiel weist CCD-Kameras 101 und 201, eine Steuer- bzw. Regeleinheit 60 – wird im folgenden Steuereinheit genannt – und eine Anzeigevorrichtung 70 auf.

Die in Fig. 2 dargestellte CCD-Kamera 201 ist an der rechten Ecke eines vorderen Stoßfängers 56 angeordnet, welcher am vorderen Ende eines Fahrzeuges 55 positioniert ist. Die CCD-Kamera 101 ist an einer Position des vorderen Stoßfängers 56 angeordnet, welche symmetrisch um den Fahrzeugmittelpunkt ist.

Die CCD-Kameras 101 und 201 sind, wie in Fig. 3 dargestellt, von der Rückfläche des vorderen Stoßfängers 56 mit Befestigungselementen fixiert. Ein aus transparentem Kunststoff bestehendes Fenster ist vor jeder CCD-Kamera angeordnet.

Die CCD-Kameras 101 und 201 weisen Weitwinkellinsen auf, um Bilder einer linken vorderen Fläche B und einer rechten vorderen Fläche C des Fahrzeuges durch die Fenster aufzunehmen. In Fig. 3 bezeichnet ein Pfeil A die Vorwärtsrichtung des Fahrzeuges.

Zurückkehrend zu Fig. 1 werden Videosignale der CCD-Kameras auf der im Fahrzeugraum angeordneten Anzeigevorrichtung 70 durch die Steuereinheit 60 angezeigt. Die Anzeigevorrichtung 70 kann zudem Navigationsinformationen, ein Fernseh-Videobild (TV) oder dergleichen anzeigen.

Die Steuereinheit 60 besteht funktional aus Kameratreibern 102 und 202, einer Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrektureinheit 62, einer Bild-Synthetisierungseinheit 66, einer Bildgestaltungseinheit 64 und einer Anzeige-Steuereinheit 68.

Die CCD-Kameras 101 und 201 sind mit der Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrektureinheit 62 durch die Kameratreiber 102 bzw. 202 verbunden.

Die Bildaufnahmevorrichtung der vorliegenden Erfindung besteht aus den CCD-Kameras 101 und 201 sowie den Kameratreibern 102 und 202.

Die Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrektureinheit 62 korrigiert Videoverzerrungen, die durch die Weitwinkellinsen verursacht wurden, um korrigierte Videosignale an die Bild-Synthetisierungseinheit 66 abzugeben.

Die Bildgestaltungseinheit 64 ist mit der Bild-Synthetisierungseinheit 66 verbunden.

Die Bildgestaltungseinheit 64 bildet ein abgeglichenes bzw. Trimm-Videobild und ein Fahrzeugbild (wird später beschrieben). Die Bild-Synthetisierungseinheit 66 synthetisiert Videosignale von den beiden CCD-Kameras zu einem Bild, um ein derartiges Überwachungsbild zu schaffen, das das Bild mit dem Trimm-Videobild und dem Fahrzeugbild

von der Bildgestaltungseinheit 64 überlappt.

Das Videosignal von der Bild-Synthetisierungseinheit 66 und weitere Videosignale von der Navigation, vom Fernseher und dergleichen werden der Anzeige-Steuereinheit 68 zugeführt. Als Steuersignale werden ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal und ein Schaltsignal zugeführt. Das Schaltsignal stellt ein durch einen betätigten Schalter erzeugtes Signal dar, wenn die Anzeigeschirme geschaltet werden.

Die Anzeige-Steuereinheit 68 empfängt ein Schaltsignal, um ein Bildsignal entsprechend dem Schaltsignal zur Anzeigevorrichtung 70 auszugeben. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgegebenen Wert übersteigt, wird die Steuerung zur Anzeige, etwa der Navigationsinformation, anschließend durchgeführt.

Die Anzeigevorrichtung 70 zeigt ein Navigations-Videobild und ein TV-Videobild sowie wahlweise ein Monitorbild an.

Ein durch die Bildgestaltungseinheit 64 ausgebildetes Videobild wird nachfolgend beschrieben.

Fig. 4 zeigt ein Bild, welches derart ausgebildet wurde, daß ein Fahrzeugbild einem Trimm-Videobild bzw. fein abgestimmten Videobild überlagert ist, bei welchem ein Masken- bzw. Maskierungsbereich 20 auf dem Anzeigebildschirm der Anzeigevorrichtung 70 ausgebildet ist.

Das Trimm-Videobild wird durch einen oberen Maskierungsbereich 30a für das Abschirmen eines oberen Bereiches des Anzeigebildschirmes der Anzeigevorrichtung 70, einem unteren Maskierungsbereich 30b zum Abschirmen eines unteren Bereiches des Anzeigebildschirmes des Monitors, einem zentralen Maskierungsbereich 30c zum Abschirmen eines zentralen Bereiches des Monitors, einem rechten Maskierungsbereich 30d zum Abschirmen eines Bereiches entlang der rechten Seite des Anzeigebildschirmes und einem linken Maskierungsbereich 30e zum Abschirmen eines Bereiches entlang der linken Seite des Anzeigebildschirmes gebildet. Untere Ränder 31 des oberen Maskierungsbereiches 30a verlaufen von den Verbindungsbereichen zwischen dem oberen Maskierungsbereich 30a und dem zentralen Maskierungsbereich 30d und sind um einen Winkel  $\alpha$  mit Bezug auf die Horizontallinie des Anzeigebildschirmes nach oben geneigt.

Obere Ränder 32 des oberen Maskierungsbereiches 30a verlaufen von den Verbindungsbereichen zwischen dem unteren Maskierungsbereich 30b und dem zentralen Maskierungsbereich 30c und sind mit Winkeln  $\beta$  bezüglich der Horizontallinie nach unten geneigt.

Die Breite eines Bereiches, welcher durch die Seitenränder 34 umgeben ist, die von den Verbindungsbereichen zwischen dem zentralen Maskierungsbereich 30c und dem unteren Maskierungsbereich 30b verlaufen, ist bei vorgegebenen Höhen  $h$  konstant und die Seitenränder 33 mit Winkeln  $\gamma$  mit Bezug auf die Vertikallinie geneigt, bis die Seitenränder 33 sich mit dem oberen Maskierungsbereich 33a verbinden, um einen in Breitenrichtung verlaufenden Bereich 35 einschließlich eines Bereiches, dessen Breite nach oben hin zunimmt, zu bilden.

Die Werte von  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $h$  werden derart vorgegeben, daß die Anzeigebereiche 80a und 80b, welche durch die Maskierungsbereiche 30a, 30b, 30c, 30d und 30e in Abhängigkeit von den Bildaufnahmewinkeln der CCD-Kameras getrennt werden, linken und rechten Fenstern zuordenbar sind.

Auf diese Art wird das Trimm-Videobild, welches in Horizontalrichtung symmetrisch um eine vertikale Mittellinie S des Anzeigebildschirmes sowie Fensterformen bei Betrachtung in schiefer Richtung zugeordnet ist, durch die Bildgestaltungseinheit 64 ausgebildet. Die Bildgestaltungseinheit 64 bildet zudem ein Fahrzeugbild 36, welches durch die

rückwärtige Betrachtung des Fahrzeuges erzielt wird.

Die Breite des Fahrzeugbildes 36 ist geringfügig größer als die Breite des durch die Seitenränder 34 umgebenden Bereiches.

Wie in Fig. 4 dargestellt, wird das Fahrzeugbild 36 durch die Bild-Synthetisierungseinheit 66 derart positioniert, daß der Fahrzeugstoßfänger an einem Kreuzungspunkt zwischen dem oberen Rand 32 des unteren Maskierungsbereiches 30b und dem Seitenrand 34 des zentralen Maskierungsbereiches 30c angeordnet ist und das Fahrzeugbild 36 wird mit dem Trimm-Video bild synthetisiert.

Das durch die rückwärtige Betrachtung des Fahrzeuges erzielte Fahrzeugbild 36 bedingt ein derartiges Bild, daß die Fensterrahmen sowohl an den linken als auch rechten Seiten des Fahrzeuges positioniert werden.

Die Bild-Synthetisierungseinheit 66 synthetisiert das Videobild der CCD-Kamera 101 und das Videobild der CCD-Kamera 201 auf den linken und rechten Seiten des Videobildes, welches durch die Synthetisierung des Trimm-Video bildes durch den Maskierungsbereich 20 mit dem durch die rückwärtige Betrachtung des Fahrzeuges erzielten Fahrzeugbildes 36 erhalten wird. Bei dieser Synthese wird die Videobildgrenze zwischen der CCD-Kamera 101 und 201 gleich der vertikalen Mittellinie S des Maskierungsbereiches gesetzt.

Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist wie oben beschrieben aufgebaut und durch die linken und rechten vorderen Bilder erzielte Videobilder werden auf Bereichen angezeigt, welche durch den Maskierungsbereich 20 des Trimm-Video bildes zur Darstellung der Fahrzeugfenster getrennt werden, und das durch durch rückwärtige Betrachtung erzielte Fahrzeugbild 36 wird zusätzlich als Videobild angezeigt. Aus diesem Grund ist die positionelle Beziehung zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem angezeigten Videobild deutlich und wird die Wahrnehmbarkeit verbessert, indem der Fahrer die linken und rechten Videobilder sieht.

Somit kann an einer Kreuzung, welche durch Wände umgeben ist sowie ein abgeschirmtes Sichtfeld aufweist, wenn das vordere Ende des Fahrzeuges geringfügig in die vorne liegende Straße hineinreicht, ein Anzeigebild gemäß Fig. 5 erzielt und die linken und rechten verdeckten Punkte bzw. Orte überwacht werden.

Wenn ein durch Hinzufügen eines Fahrzeugbildes und eines Trimm-Video bildes erzieltes Bild zur in Fig. 19 dargestellten Anzeige hinzugefügt wird, können die Videobilder 11 und 12 der durch den Maskierungsbereich 20 getrennten Anzeigebereiche intuitiv als linke und rechte vordere Videobilder des Fahrzeuges verstanden werden.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Anzeigebild sind eine Lastwagen T und eine Person M links und rechts präsent. Durch Überprüfung der Bewegungsrichtung des Lastwagens T und der Person M kann ermittelt werden, ob sich der Lastwagen T und die Person M dem eigenen Fahrzeug annähert.

Die Fig. 6 bis 8 zeigten Modifikationen der Maskierungsbereiche.

Ein Maskierungsbereich 20A von Fig. 6 wird durch das Weglassen des rechten Maskierungsbereiches 30d zum Abschirmen des rechten Bereiches des Anzeigeschirmes sowie durch Weglassen des linken Maskierungsbereiches 30e zum Anschirmen des linken Bereiches des Anzeigeschirmes vom Maskierungsbereich 20 von Fig. 4 erzielt.

Ein Maskierungsbereich 20B in Fig. 7 wird derart erzielt, daß zwei Typen von geraden unteren Rändern 37 und 38 anstelle der unteren Ränder 31 des oberen Maskierungsbereiches 30a bei dem Maskierungsbereich 20 von Fig. 4 verwendet werden. Der Winkel des unteren Randes 37 wird derart vorgegeben, daß er dem Winkel des unteren Randes

31 von Fig. 4 entspricht. Die unteren Ränder 38 werden derart vorgegeben, daß sie nach unten bezüglich der unteren Ränder 38 gebogen sind. Der Winkel wird derart ausgewählt, daß der zu bildende Anzeigebereich linken und rechten Fenstern zugeordnet werden kann.

Ein Maskierungsbereich 20A von Fig. 8 wird derart erzielt, daß die unteren Ränder 31 und die Seitenränder 34 durch gekrümmte Ränder 39 anstelle der geraden Seitenränder 33 am in Breitenrichtung verlaufenden Bereich des zentralen Maskierungsbereiches 30c des Maskierungsbereiches 20 von Fig. 4 gleichmäßig miteinander verbunden werden.

Mit oben beschriebenen Modifikationen wird der Vorteil erreicht, daß angezeigte aufgenommene Videobild intuitiv als linke und rechte Videobilder des Fahrzeuges aufnehmbar sind.

Fig. 9 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Obgleich das erste Ausführungsbeispiel derart ausgebildet ist, daß die nach außen gerichteten CCD-Kameras an beiden Enden des vorderen Stoßfängers angeordnet sind, wird anstelle der beiden CCD-Kameras beim zweiten Ausführungsbeispiel eine Kamera 301 mit V-förmigem Spiegel verwendet, bei welcher der V-förmige Spiegel linke und rechte Videobilder zu einem CCD-Element leitet und einen Bildaufnahmevorgang durchführt.

Fig. 10 zeigt eine Anordnung der Kamera 301 mit V-förmigem Spiegel. Die durch ein optisches System 315 mit einer Linse und einem CCD-Element 314 gebildete Kamera 313 ist in einem boxenähnlichen Gehäuse 311 mit Fenstern 312 angeordnet, welche auf dessen beiden Seitenflächen ausgebildet sind. Ein durch zwei planare Spiegel gebildeter V-förmiger Spiegel 316 ist dem optischen System 315 auf der optischen Achse gegenüberliegend angeordnet. Der durch die beiden planaren Spiegel des V-förmigen Spiegels 316 ausgebildeter Winkel wird derart eingestellt, daß er größer als 90° ist und die Tiefenposition des V-förmigen Spiegels 316 wird derart vorgegeben, daß die linken und rechten vorderen Bilder von den Fenstern 312 das CCD-Element 314 erreichen.

Die Kamera 301 mit oben beschrieben angeordnetem V-förmigen Spiegel, wie in Fig. 11 dargestellt, ist im zentralen Bereich des vorderen Stoßfängers 56 des Fahrzeuges 55 derart positioniert, daß der V-förmige Spiegel sich auf der Stoßfängerseite und der Kamerakopf 313 in Vorwärtsrichtung befindet. Hierdurch werden die linken und rechten vorderen Bilder des Fahrzeuges durch den Kamerakörper 313 durch Reflexion an der reflektierten Spiegeloberfläche aufgenommen.

Zurückkehrend zu Fig. 8 wird eine Steuer- bzw. Regeleinheit 60A, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, durch funktionale Blöcke, wie etwa einem Kameratreiber 302, einer Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrekturereinheit 62, einer Bild-Synthetisierungseinheit 66, einer Anzeige-Steuereinheit 68 und einer Bildgestaltungseinheit 64 gebildet. Diese Bauteile und deren Funktionen entsprechen denjenigen des erste Ausführungsbeispiels.

Ein Videobild-Signalausgang vom CCD-Element 314 der Kamera 301 mit V-förmigem Spiegel wird an die Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrekturereinheit 62 durch den Kameratreiber 302 abgegeben. In der Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrekturereinheit 62 wird eine Verzerrung der Weitwinkel linse korrigiert. Das korrigierte Videobildsignal wird an die Bild-Synthetisierungseinheit 66 abgegeben.

In der Bild-Synthetisierungseinheit 66 werden ein aufgenommenes Videobild, ein Trimm-Video bild und ein durch die Bildgestaltungseinheit 64 gebildetes Fahrzeugbild miteinander synthetisiert, um ein an der Anzeigevorrichtung 70 anzuzeigendes Überwachungsbild auszubilden. Das Trimm-Video bild und das durch die Bildgestaltungseinheit 64 aus-

gebildete Fahrzeugbild entsprechen denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels.

Das Überwachungs- bzw. Monitorbild wird durch die Anzeige-Steuervorrichtung 68 ausgewählt und für die Anzeige der Anzeigevorrichtung 70 zugeführt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die gleichen Wirkungen und Effekte wie beim ersten Ausführungsbeispiel erzielt, jedoch wird nur eine CCD-Kamera durch die Verwendung eines Spiegels eingesetzt und eine Bildsynthese der Vielzahl von CCD-Kameras ist nicht erforderlich. Aus diesem Grund vereinfacht sich die Bildverarbeitung. Beim zweiten Ausführungsbeispiel können die verschiedenen als Modifikationen beschriebenen Maskierungsformen eingesetzt werden.

Fig. 12 stellt ein Blockdiagramm des dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung dar. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein hinterer verdeckter Punkt bzw. Ort eines Fahrzeugs überwacht und CCD-Kameras 101' und 201' sowie eine CCD-Kamera 401 zur Aufnahme eines Bildes in rückwärtiger Richtung, welche die dritte Richtung darstellt, sind angeordnet.

Die CCD-Kameras 101' und 201' werden an beiden Ecken des hinteren Stoßfängers sowie die CCD-Kamera 401 zur Aufnahme des Bildes in unmittelbarer rückwärtiger Richtung an einem zentralen Bereich des hinteren Stoßfängers angeordnet. Hierdurch wird ein Bildaufnahmebereich gewährleistet, welcher eine Fläche von ungefähr 180° und mehr abdecken kann.

Die CCD-Kameras 101', 201' und 401 sind, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, mit einer Anzeigevorrichtung 70 verbunden, welche in einem hinteren Bereich des Fahrzeugraumes angeordnet ist und durch eine Konsoleneinheit 60b nach hinten weist. Die Konsoleneinheit 60b führt die gleichen Vorgänge und Prozesse wie beim ersten Ausführungsbeispiel aus.

Signale der CCD-Kameras 101', 201' und 401 werden an die Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrekturereinheit 62 durch Kameratreiber 102, 202 bzw. 402 ausgegeben.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die erfindungsge-  
mäßige Bildaufnahmeinheit durch die CCD-Kameras 101', 201' und 401 sowie die Kameratreiber 102, 202 und 402 gebildet.

Die Weitwinkel-Video-Verzerrungskorrekturereinheit 62 korrigiert Verzerrungen der Weitwinkellinsen für jeweilige Bilder.

Eine Bild-Synthetisierungseinheit 66 synthetisiert Videobilder von den CCD-Kameras 101', 201' und 401 miteinander und überlappt das synthetische Bild auf dem Trimm-Videobild und ein Fahrzeugbild, welches von der Bildgestaltungseinheit 65 ausgegeben wurde, um ein Monitorbild auszugestalten.

Das von der Bild-Synthetisierungseinheit 66 ausgegebene Monitorbild wird einer Auswahl in der Anzeige-Steuereinheit 68 unterworfen und anschließend auf der Anzeigevorrichtung 70 angezeigt.

Fig. 13 zeigt ein Trimm-Videobild und ein durch die Bildgestaltungseinheit 65 gebildetes Fahrzeugbild.

Ein Maskierungsbereich 20D, in welchem das Trimm-Videobild ausgebildet wird, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, und Anzegebereiche 80'a und 80'b mit linken und rechten Videobildern werden auf den linken und rechten Seiten getrennt ausgebildet. Jedoch ist die Höhe eines unteren Maskierungsbereiches 30'b größer als des unteren Maskierungsbereiches des ersten Ausführungsbeispiels von Fig. 4. Ein Anzegebereich 80C zur Anzeige eines unmittelbaren rückwärtigen Videobildes als dritter Anzegebereich ist an der unteren Seite der Anzegebereiche 80'a und 80'b ausgestaltet.

Der Anzegebereich 80C ist im unteren Maskierungsbereich 80'b ausgebildet und von anderen Anzegebereichen durch Maskierungen mit gleichen Breiten getrennt, wodurch ein fünfeckiger Anzegebereich gebildet wird, welcher in Horizontalrichtung symmetrisch um eine vertikale Mittellinie S des Anzeigeschirms ist.

Die Bildgestaltungseinheit 65 bildet ein Fahrzeugbild 36' aus, welches bei Betrachtung des Fahrzeuges von vorne erhalten wird, und ein Richtungsgefühl bezüglich der linken und rechten Bilder vermitteln, welche als Fahrzeugbild dienen.

Die Bild-Synthetisierungseinheit 66 synthetisiert ein Fahrzeugbild 36' mit dem durch den Maskierungsbereich 20D erzielten Trimm-Videobild und synthetisiert das Bild derart, daß die linken und rechten hinteren Aufnahmebilder in den jeweiligen Anzegebereichen dargestellt werden.

Auf diese Weise werden die Straßensituationen in den linken und rechten nach hinten gerichteten Richtungen durch die CCD-Kamera als auf der Anzeigevorrichtung anzuzeigende Bilder aufgenommen, selbst wenn sich das Fahrzeug an einer Kreuzung befindet, welche durch Wände umgeben ist und wie in Fig. 14 dargestellt, ein verdecktes Sichtfeld aufweist, wenn das hintere Ende des Fahrzeuges geringfügig in die hintere Straße vorsteht.

In der in Fig. 14 dargestellten Situation kann ein in Fig. 15 dargestelltes Anzegebild auf der Anzeigevorrichtung 70 erzielt werden, da eine Person M in linker Richtung, ein Lastwagen T in rechter Richtung und zusätzlich J in rückwärtiger Richtung sich beispielsweise in den Bildaufnahmebereichen der CCD-Kameras 101', 201' bzw. 401 befinden. Wenn das Bild überwacht wird, ist ersichtlich, daß der Lastwagen T und die Person M in rechter und linker Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs präsent sind. Von dem auf dem unteren Teil des Anzeigebildschirms dargestellten Videobild wird bestätigt, daß das andere Fahrzeug J sich unmittelbar bzw. direkt hinter dem eigenen Fahrzeug befindet.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kann ein Richtungsgefühl sowohl den linken als auch rechten auf dem Anzeigebildschirm dargestellten Videobildern durch die fensterahmenförmige Maskierung und einem ausgebildeten Fahrzeugvideobild vermittelt werden. Da ein direkt nach hinten gerichtetes Videobild auf dem unteren Teil des Anzeigebildschirms dargestellt wird, nimmt die Informationsfülle zu und die rückwärtigen Videobilder können gleichzeitig geprüft werden. Wenn die drei Videobilder wahrgenommen werden, ist eine Information über die fast komplette Fläche in den linken und rechten rückwärtigen Richtungen erzielbar.

Da das durch Betrachtung des Fahrzeuges von oben erzielte Fahrzeugbild als Fahrzeugbild eingesetzt wird, weicht die Form des Fahrzeugbildes von der Form des aufgenommenen hinteren Fahrzeugbildes ab und es kann in vorteilhafter Weise verhindert werden, daß die Fahrzeugbilder miteinander vermischt werden.

Fig. 16 zeigt eine Modifikation der Anordnung der Anzegebereiche. Beim dritten Ausführungsbeispiel wird der Anzegebereich des direkten rückwärtigen Videobildes in den unteren Bereich des Anzeigebildschirms gesetzt. Bei dieser Modifikation wird in einem Maskierungsbereich 20E ein Anzegebereich 80'c für die Anzeige des rückwärtigen Bildes in ein oberes Teil des Anzeigeschirms gesetzt, d. h. in einem Bereich, welcher vom in Breitenrichtung verlaufenden Bereich 35' eines zentralen Maskierungsbereiches zu einem oberen Maskierungsbereich 30'a verläuft.

Der Anzegebereich 80'c ist dreieckförmig, die Winkel des Dreiecks sind abgeschnitten und von linken und rechten Anzegebereichen 80'a und 80'b durch Maskierungsbereiche mit gleichen Breiten getrennt. Ein Maskierungsbereich

ist zudem an der oberen Seite des Anzeigebereiches 80'c ausgebildet, so daß der Anzeigebereich 80'c einen unabhängigen Anzeigebereich darstellt, dessen Rand durch den Maskierungsbereich unterteilt wird.

Wie in Fig. 4 dargestellt, wird ein durch die Betrachtung des Fahrzeuges von hinten erzielt Fahrzeugbild 36 mit einem Trimm-Videobild derart synthetisiert, daß das Fahrzeugbild 36 an einem Kreuzungsbereich zwischen dem oberen Rand des unteren Maskierungsbereiches und dem Seitenrand des zentralen Maskierungsbereiches positioniert ist.

Da das direkt rückwärtige Bild auf dem oberen Teil des Anzeigeschirmes dargestellt wird, ist das Bild vom im unteren Teil anzuzeigenden Fahrzeugbild 36 beabstandet. Wenn das durch Betrachtung des Fahrzeuges von hinten erzielte Fahrzeugbild angezeigt wird, wird das Fahrzeugbild nicht mit dem aufgenommenen Videobild vermischst sowie die Wahrnehmung, daß der Fahrer die linken und rechten Videobilder erkennt, durch das durch die Betrachtung des Fahrzeuges von hinten erzielte Fahrzeugbild 36 verbessert.

In allen Ausführungsbeispielen stellt der obere Rand des unteren Maskierungsbereiches im Trimm-Videobild eine gerade geneigte Linie dar. Jedoch ist der obere Rand bzw. die obere Kante nicht auf die gerade geneigte Linie beschränkt und kann durch eine Vielzahl von geraden oder gekrümmten Linien gebildet werden.

Die Japanische Patentanmeldung P10-142577 (angemeldet am 25. Mai 1998) wird durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen.

Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung ein Trimm-Videobild mit einem Maskierungsbereich 20, welcher Fahrzeugseitenfensterformen aufweist, und ein durch eine Bildgestaltungseinheit ausgebildetes Fahrzeugbild 36, welche aufgenommen Videobildern einer CCD-Kamera überlappt werden, welche durch die Aufnahme der linken und rechten vorderen Bilder eines Fahrzeuges erhalten werden, um ein synthetisiertes Bild auszubilden, und das synthetisierte Bild wird auf einer Anzeigevorrichtung dargestellt. Da die linken und rechten aufgenommenen Videobilder in seitenfensterförmigen Anzeigebereichen 11, 21 jeweils angezeigt werden und das Fahrzeugbild 36 zusätzlich eingesetzt wird, kann die Richtung eines angezeigten aufgenommenen Videobildes (eines Lastwagens T oder einer Person M) intuitiv wahrgenommen werden.

Obleich die Erfindung oben in Verbindung mit bestimmten Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Modifikationen und Variationen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele können im Rahmen obiger Lehre von einem Fachmann durchgeführt werden. Der Schutzzumfang der Erfindung wird durch die beigefügten Ansprüche festgelegt.

#### Patentansprüche

1. Überwachungsgerät der Umgebung eines Fahrzeuges:
  - mit einer Bildaufnahmeeinheit (101, 201), zur Aufnahme von Bildern in einer Vielzahl von unterschiedlichen Richtungen vom Fahrzeug (55);
  - mit einer Bildgestaltungseinheit (46) zum Ausbilden eines Trimm-Videobildes, welches durch die Bildaufnahmeeinheit (101, 201) aufgenommen wurde und fahrzeugfensterförmige Maskierungsbereiche 30 entsprechend der Vielzahl von Richtungen von einem Fahrzeugbild aufweist;
  - mit einer Bild-Synthetisierungseinheit (66), um das Trimm-Videobild und das durch die Bildgestaltungseinheit (64) ausgebildete Fahrzeugbild auf der Vielzahl

von durch die Bildaufnahmeeinheit (101, 201) aufgenommenen Videobildern zu überlappen, um ein synchronisiertes Bild zu gestalten; und mit einer Anzeigevorrichtung (70) zur Anzeige des synthetisierten Bildes von der Bild-Synthetisierungseinheit (66).

2. Überwachungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielzahl von Richtungen, in welchen die Bildaufnahmeeinheit (101, 201) Bilder aufnimmt, eine linke Richtung und eine rechte Richtung umfaßt; daß der Maskierungsbereich (30) durch einen oberen Maskierungsbereich (30a) zum Abschirmen eines oberen Bereiches eines Anzeigeschirmes, durch einen unteren Maskierungsbereich (30b) zum Abschirmen eines unteren Bereiches des Anzeigeschirmes, durch einen zentralen Maskierungsbereich (30c) zum Abschirmen eines zentralen Bereiches des Anzeigeschirmes, durch einen rechten Maskierungsbereich (30d) zum Abschirmen eines Bereiches entlang der rechten Seite des Anzeigeschirmes und durch einen linken Maskierungsbereich (30e) zum Abschirmen eines Bereiches entlang der linken Seite des Anzeigeschirmes ausgebildet ist, um Anzeigebereiche des linken und rechten Seitenfensterformen des Fahrzeuges zu bilden; und daß die Bild-Synthetisierungseinheit (66) ein synthetisiertes Bild erstellt, bei welchem die in den linken und rechten Richtungen durch die Bildaufnahmeeinheit (64) aufgenommenen Videobilder in den Anzeigebereichen dargestellt sind.

3. Überwachungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Maskierungsbereich (30a) untere Ränder aufweist, welche von einem Verbindungspunkt zwischen dem oberen Maskierungsbereich (30a) und dem zentralen Maskierungsbereich (30c) zu den linken und rechten Seiten nach oben geneigt sind.

4. Überwachungsgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Ränder des oberen Maskierungsbereiches (30a) durch eine Vielzahl von geraden Linien mit unterschiedlichen Neigungen gebildet sind.

5. Überwachungsgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Maskierungsbereich (30b) obere Ränder aufweist, die von einem Verbindungspunkt zwischen dem unteren Maskierungsbereich (30b) und dem zentralen Maskierungsbereich (30c) zu den linken und rechten Seiten nach unten geneigt sind.

6. Überwachungsgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Maskierungsbereich (30c) einen in Breitenrichtung verlaufenden Bereich aufweist, dessen Breite nach oben zum unteren Rand des oberen Maskierungsbereiches (30a) zunimmt.

7. Überwachungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenrand des in Breitenrichtung verlaufenden Bereiches durch eine gerade Linie gebildet ist.

8. Überwachungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenrand des in Breitenrichtung verlaufenden Bereiches durch eine gekrümmte Linie gebildet ist.

9. Überwachungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeugbild auf einem unteren Teil des zentralen Maskierungsbereiches (30c) abgebildet ist.

10. Überwachungsgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildaufnahmeeinheit



einheit (101', 201', 401) ein Bild in einer dritten Richtung aufnimmt; und

daß das Trimm-Videobild einen dritten Anzeigebereich zum Darstellen des in der dritten Richtung des Maskierungsbereiches aufgenommenen Videobildes aufweist. 5

11. Überwachungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Richtung eine direkt rückwärts gerichtete Richtung des Fahrzeugs darstellt; und daß der dritte Anzeigebereich von einem Bereich ausgewählt ist, welcher von dem in Breitenrichtung verlaufenden Bereich des zentralen Maskierungsbereich (30c) zum oberen Maskierungsbereich (30a) verläuft und einem im unteren Maskierungsbereich (30b) ausgewählten Bereich ausgewählt ist. 10

12. Überwachungsgerät für die Umgebung eines Fahrzeuges: 15

mit einer Bildaufnahmeeinheit (101', 201', 401) zur Aufnahme von Bildern in einer Vielzahl unterschiedlicher Richtungen von einem Fahrzeug (55);

mit einer Bildgestaltungseinheit (65) zum Ausbilden eines Trimm-Videobildes, welches durch die Bildaufnahmeeinheit (101', 201', 401) aufgenommen wurde und Maskierungsbereiche (20D) mit Fahrzeugfensterformen entsprechend der Vielzahl von Richtungen und einem Fahrzeugbild aufweist; 20 25

mit einer Bild-Synthetisierungseinheit (66), welche das Trimm-Videobild und das durch die Bildgestaltungseinheit (65) ausgebildete Fahrzeugbild auf der Vielzahl von Videobildern überlappt, welche durch die Bildaufnahmeeinheit (101', 201', 401) aufgenommen wurden, um ein synthetisches Bild herzustellen; und 30

mit einer Anzeigevorrichtung (70) zum Anzeigen des synthetisierten Bildes von der Bild-Synthetisierungseinheit (66). 35

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



FIG. 1

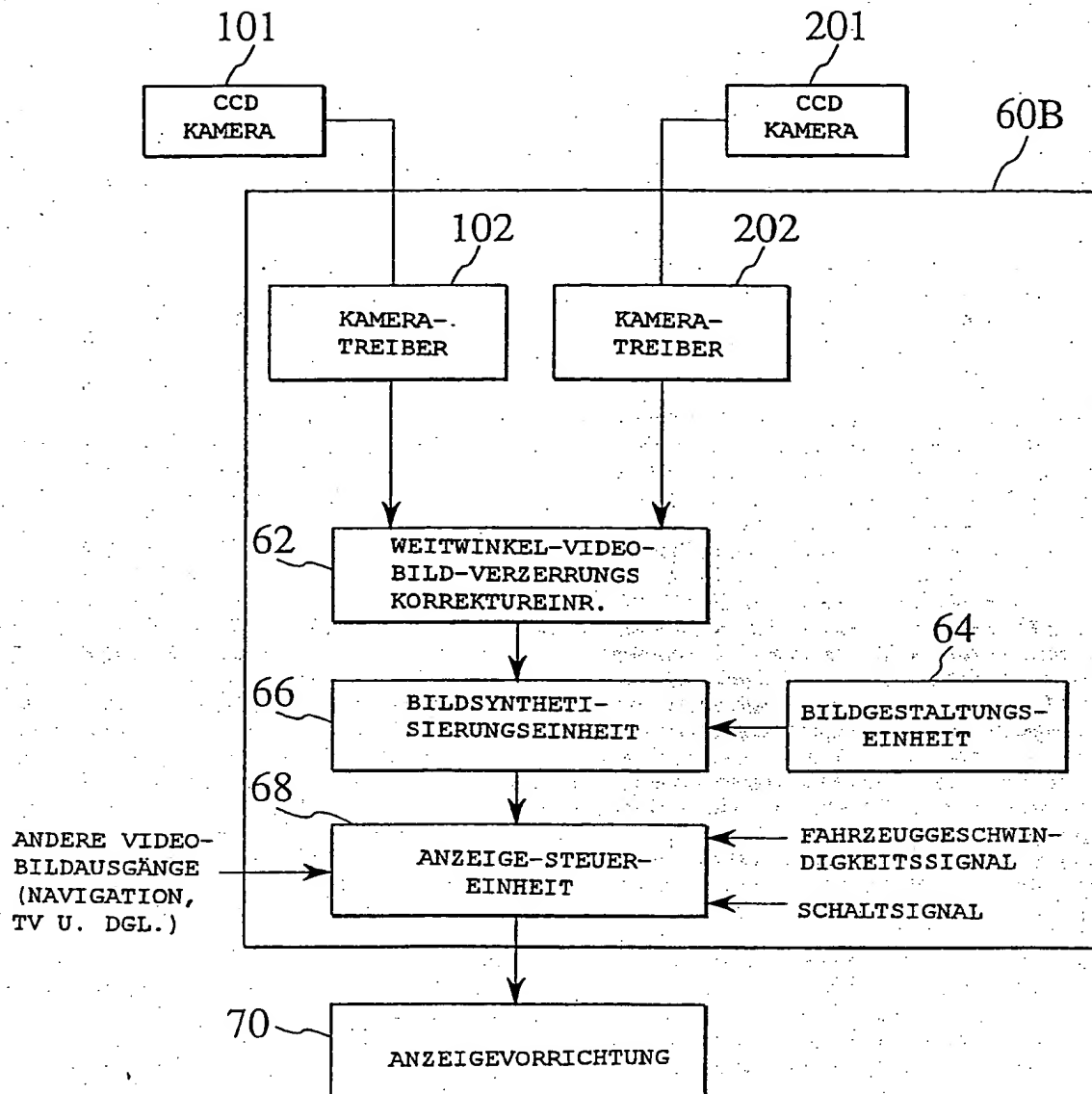


FIG. 2

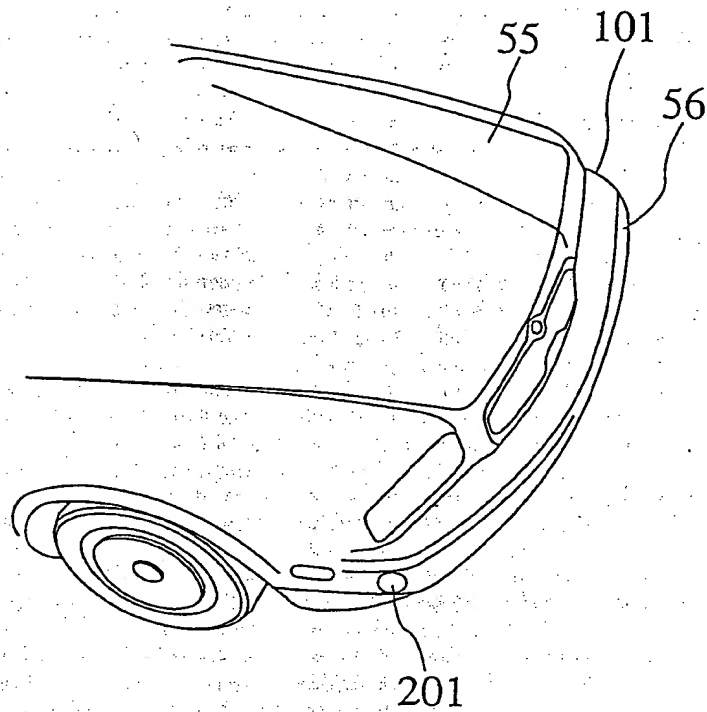


FIG. 3

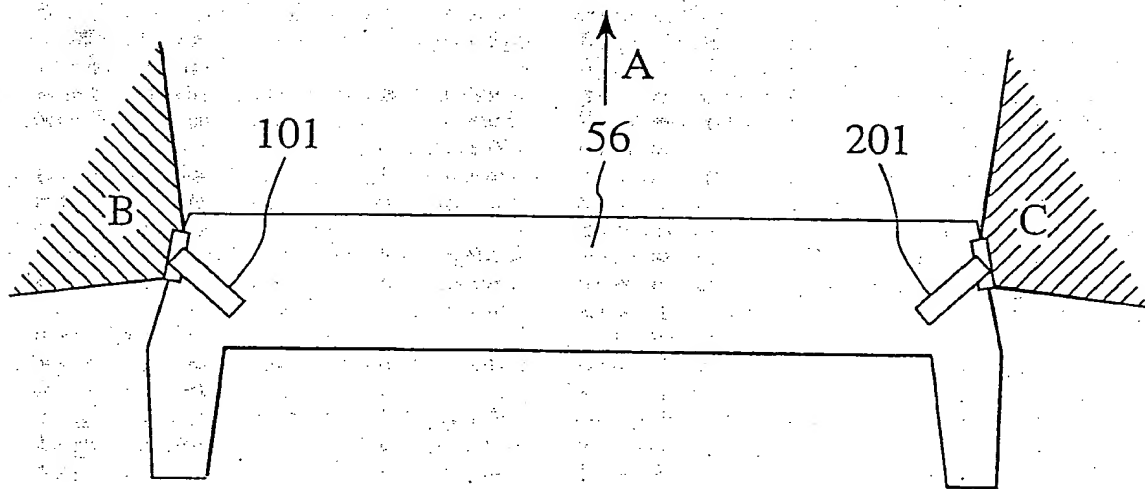




FIG. 6

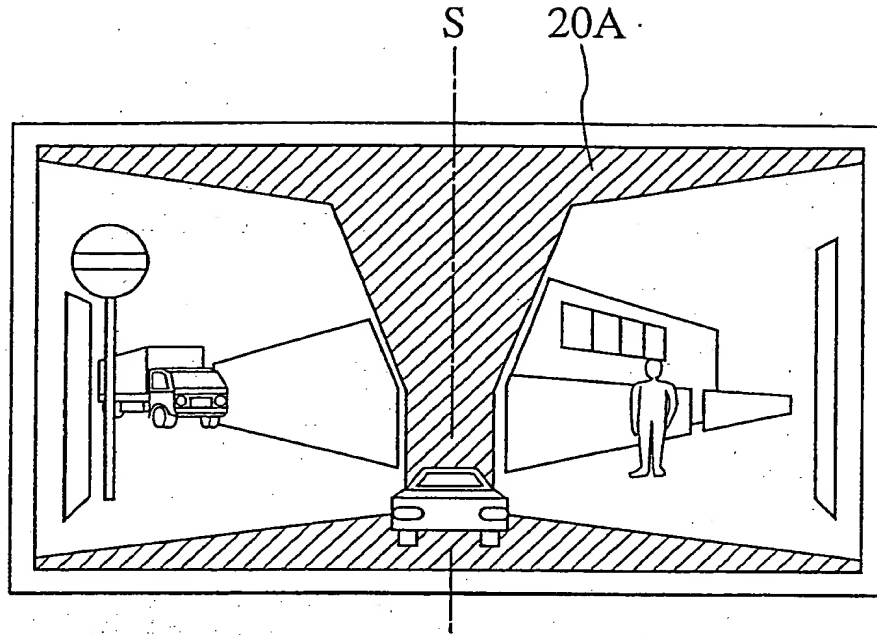


FIG. 7

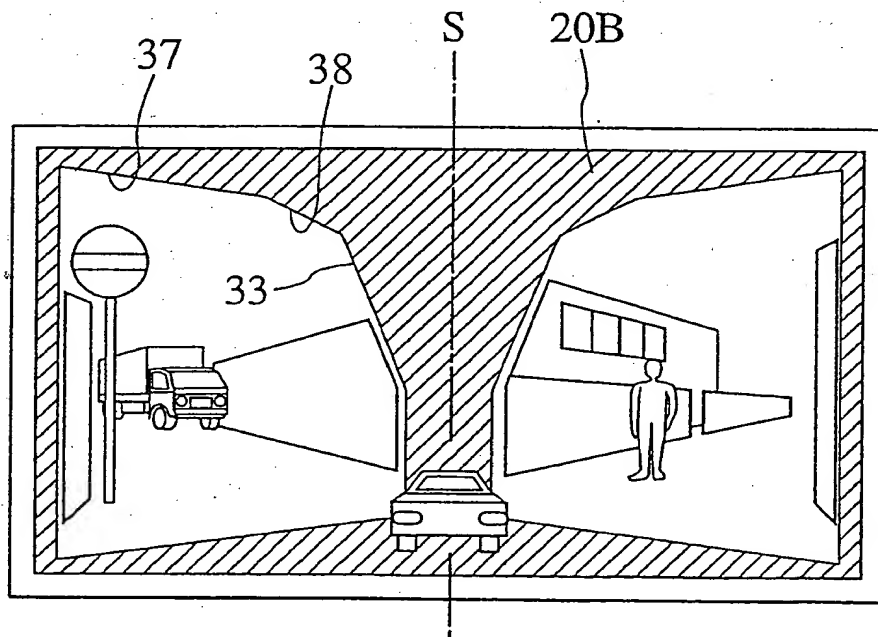


FIG. 8

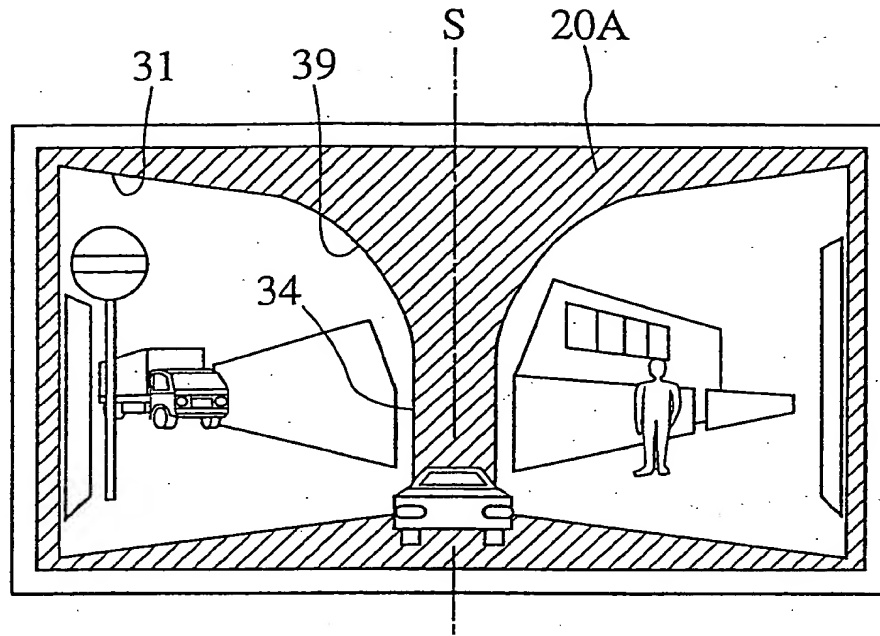


FIG. 9

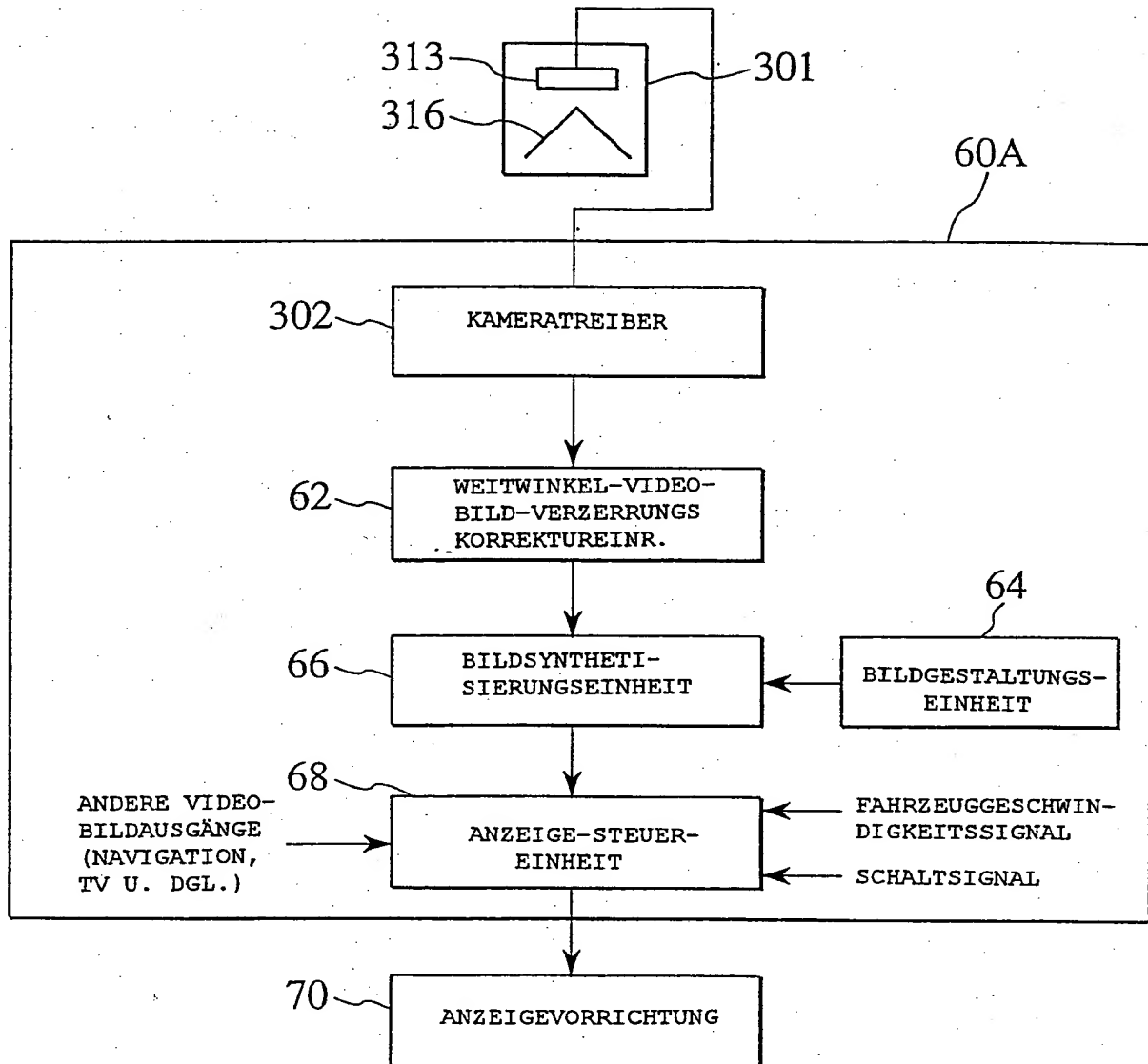


FIG. 10

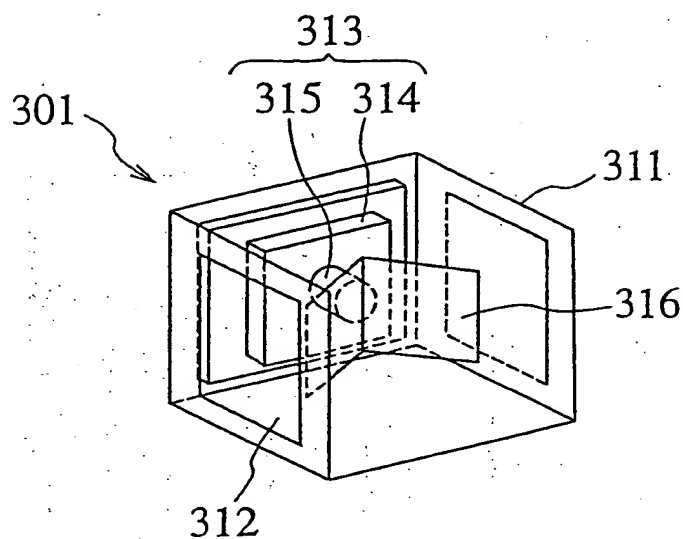


FIG. 11

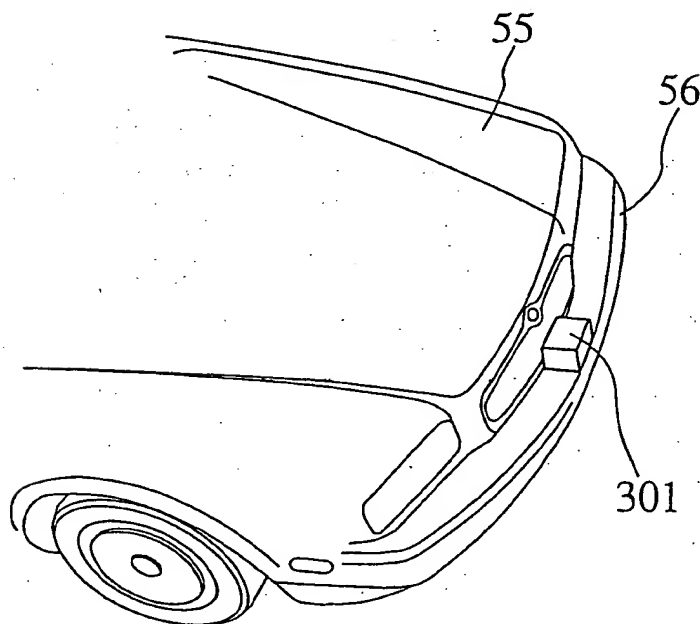
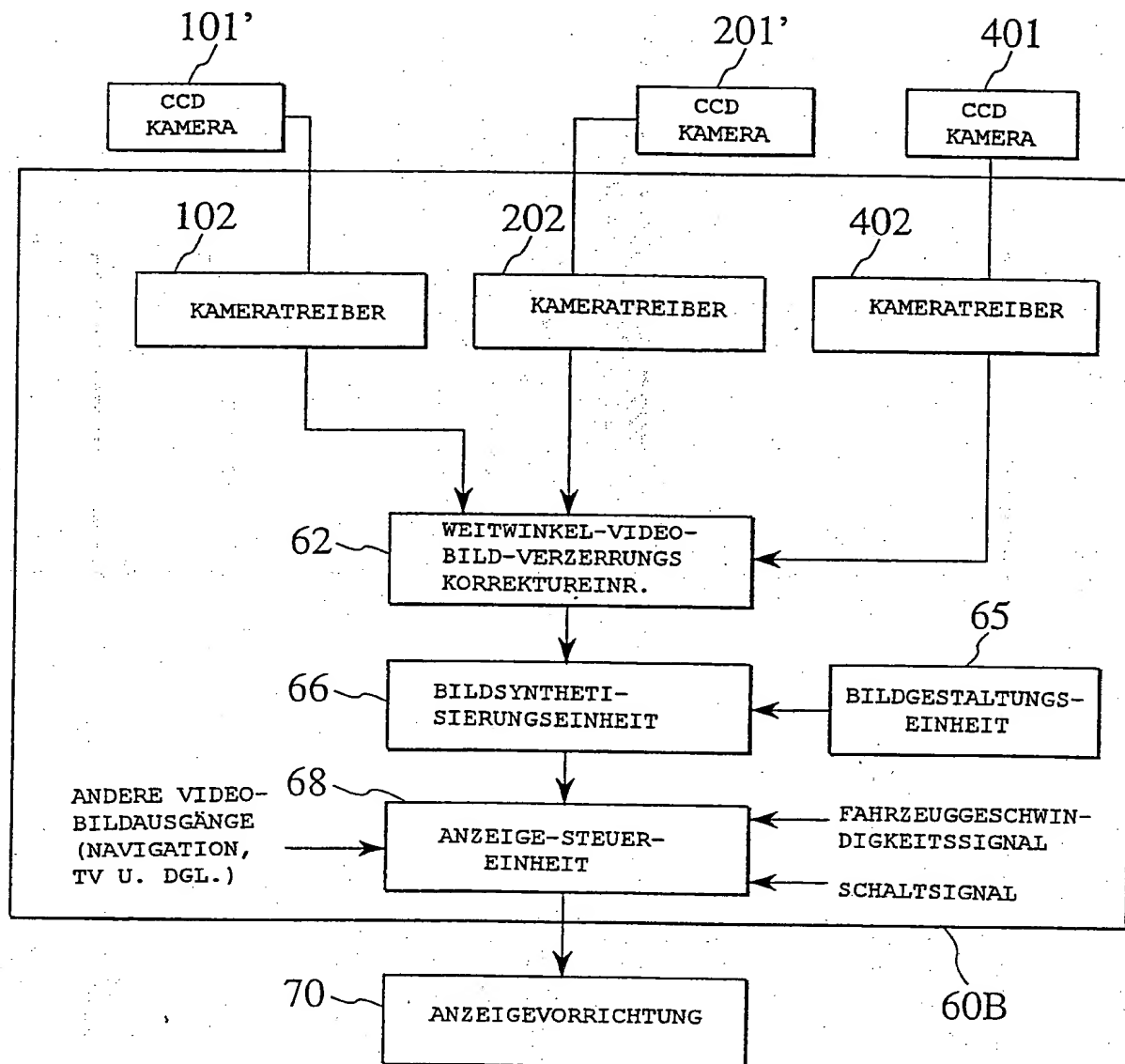
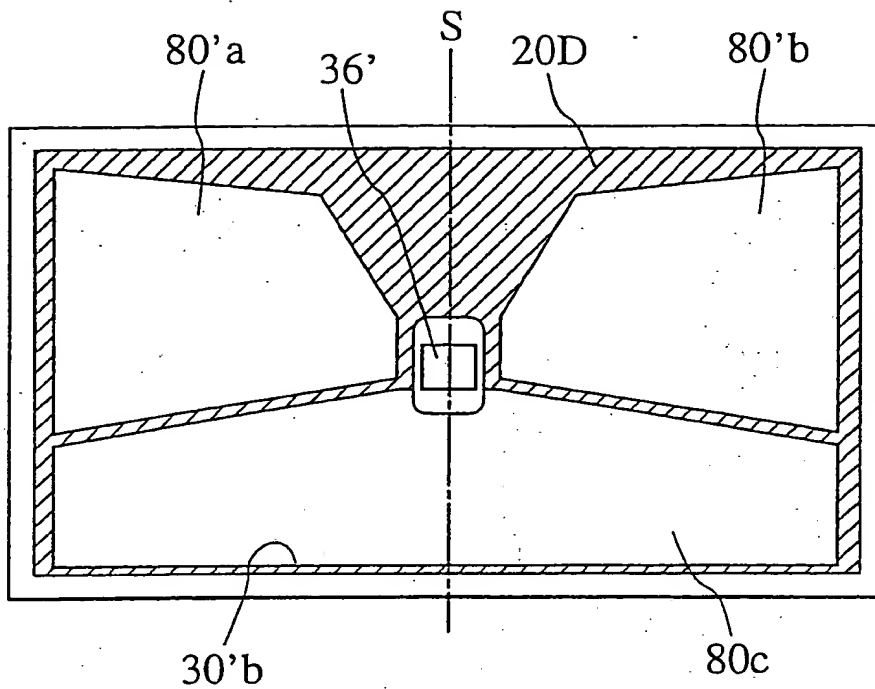




FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

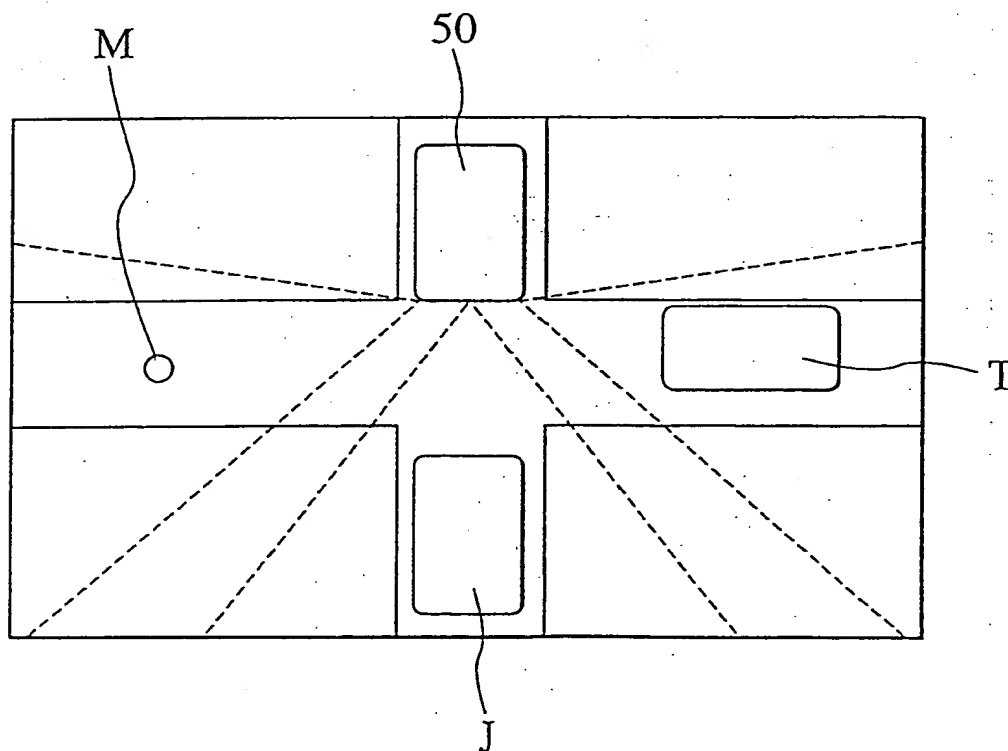


FIG. 15

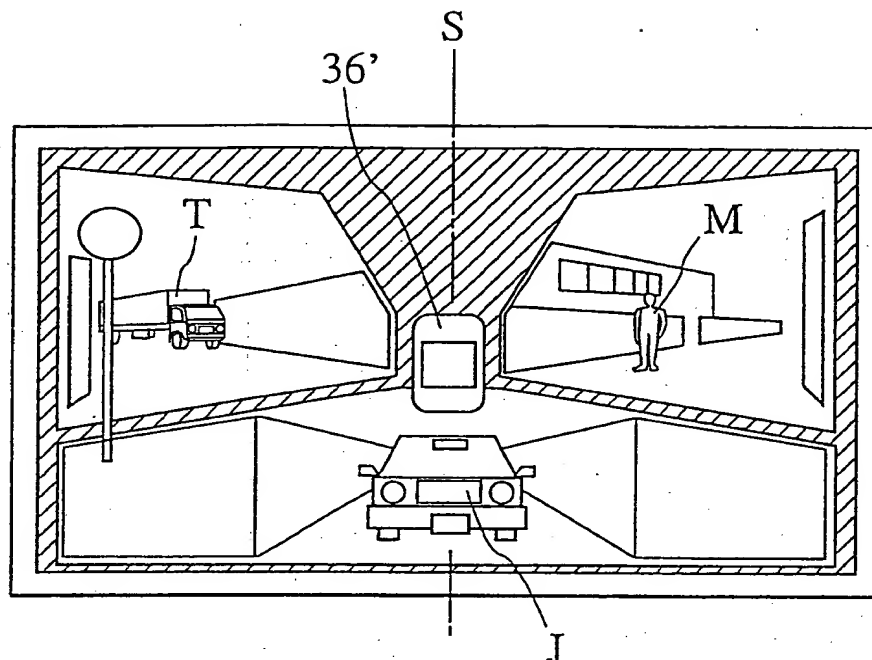


FIG. 16

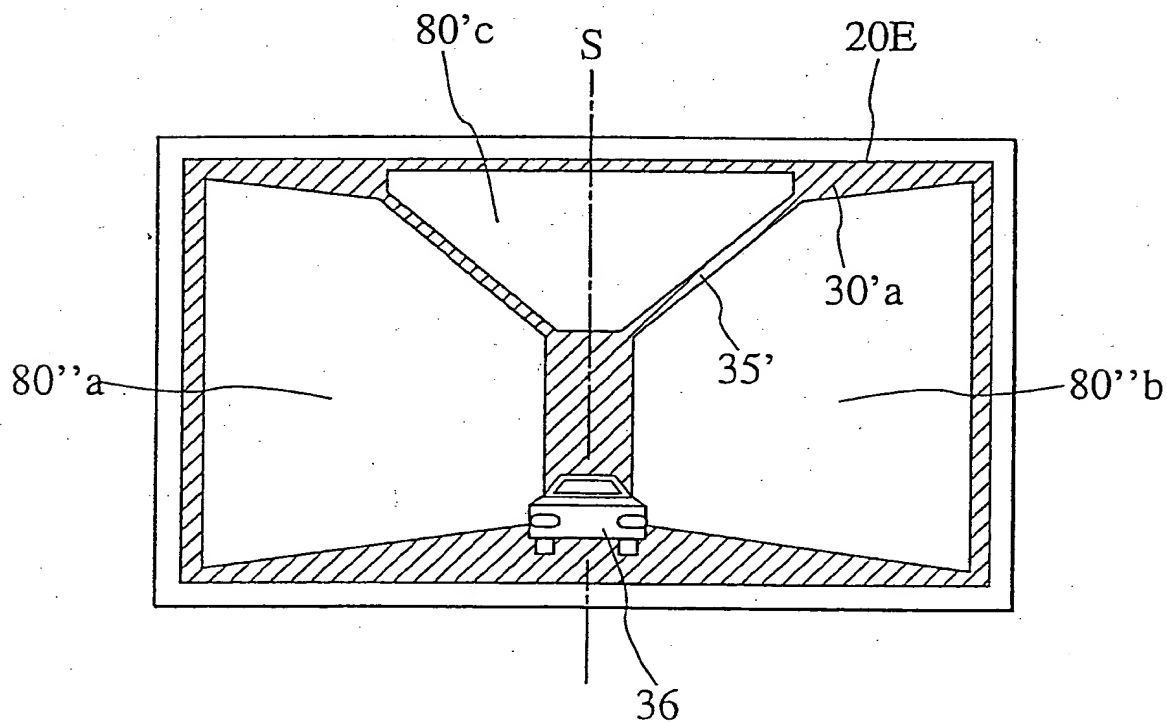


FIG. 17

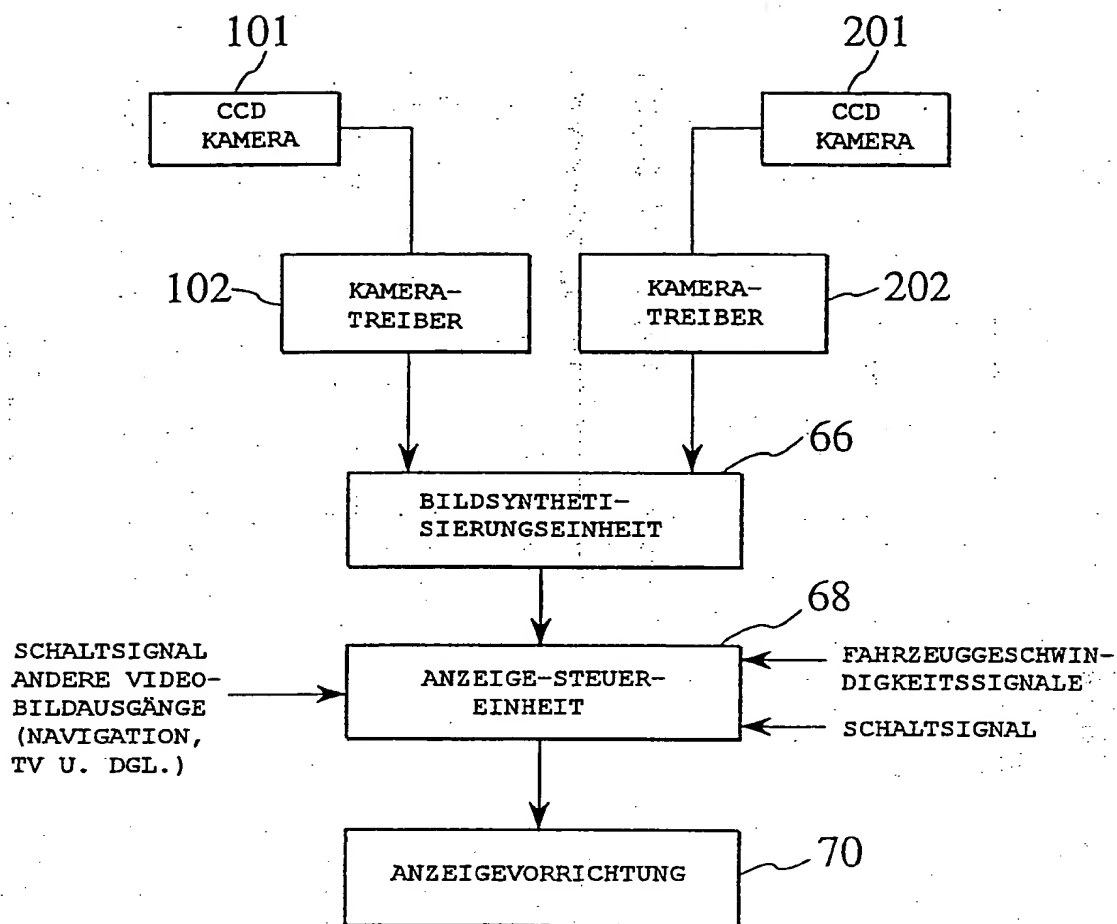


FIG. 18

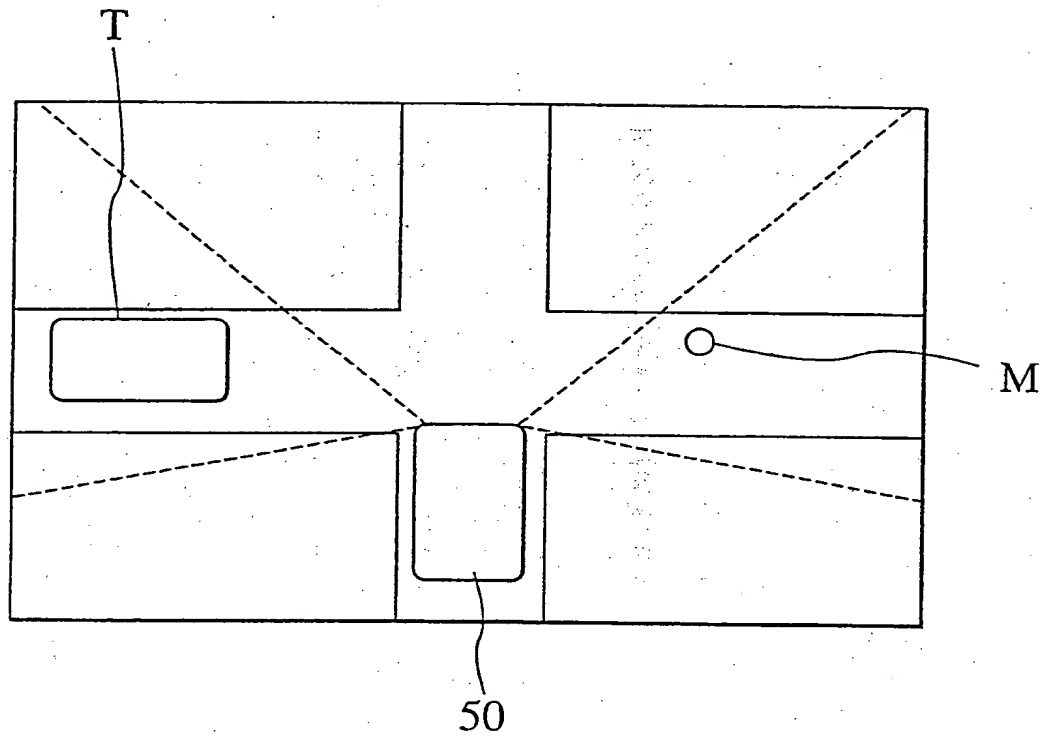


FIG. 19

